



**Laboratoire des Symbioses Tropicales et Méditerranéennes
L.S.T.M. – U.M.R. 1063, CIRAD / INRA / AGRO-M / IRD**



Rapport d'une mission en Nouvelle-Calédonie et au Nord Queensland (Australie) 19 juin au 5 juillet 2002

Marc DUCOUSSO et Yves PRIN

Cette mission a été réalisée dans le cadre du projet REDDEL-124 "Mycorrhizal nodules in Australia and New-Caledonia" financé par l'Ambassade de France à Canberra, l'IRD à Nouméa et la DRE du CIRAD. Les différents partenaires scientifiques impliqués dans ce projet sont : - le LSTM, UMR 1063 (CIRAD/INRA/IRD/AGRO-M/UM2), - le laboratoire d'écologie des forêts tropicales humides, CSIRO, Atherton, - l'UR037, Biogéodynamique supergène et géomorphologie tropicale, IRD, Nouméa - l'institut agronomique calédonien, Nouméa et - l'Université de Nouvelle-Calédonie.

La mission avait pour objets :

- de réaliser, dans le cadre du projet REDDEL-124 des prélèvements de myconodules en forêts naturelles en Australie et en Nouvelle-Calédonie.
- de démarrer, en collaboration avec la société Falconbridge et les partenaires néocalédoniens des études sur l'importance des systèmes mycorhiziens dans le massif du Koniambo.
- de rechercher et mettre en œuvre de nouvelles possibilités de financement des activités de recherche et développement dans le cadre de la restauration des sols dégradés en Nouvelle-Calédonie et en Australie.

LSTM, Campus de Baillarguet, TA10J, 34398 Montpellier Cedex5, France.

Téléphone : 04 67 59 37 63. Télécopie (Fax): 04 67 59 38 02. e-mail :

marc.ducousso@cirad.fr yves.prin@cirad.fr

Présentation des régions prospectées.

Le massif du Koniambo qui culmine à 900 m s'étend au Nord-Ouest de la Nouvelle-Calédonie sur une longueur de 20 km et une largeur de 10 km. Ce massif est entaillé de vallées profondes creusées par des ruisseaux torrentueux. La plupart d'entre eux sont secs une grande partie de l'année. Le massif est presque exclusivement constitué de roches ultrabasiques, Serpentinites et Péridotites. Les sols sont essentiellement alluviaux et colluviaux profonds et peu évolués. Ils ont généralement un pH neutre, une capacité d'échange très élevée et des teneurs anormalement élevées en certains éléments considérés comme toxiques pour les végétaux (Nickel, Chrome, Cuivre, Cobalt...). La végétation du Koniambo est typique de ce que l'on trouve habituellement sur les roches ultrabasiques en Nouvelle-Calédonie et se distingue nettement de celle qui l'entoure sur les terrains sédimentaires ou basaltiques. Celle-ci a été décrite de façon précise par Tanguy Jaffré (Jaffré 1974, Candollea 29:427-456)

Le Nord Queensland australien est caractérisé par une diversité de climats tropicaux et un gradient d'altitude qui en font, au niveau végétal, une des régions les plus diversifiées de la planète. Ainsi, 95 % des espèces végétales australiennes sont présentes sur un territoire qui représente à peine 1 % de la surface totale de l'île. La forêt tropicale dense humide, relique de la forêt antarctique disparue progressivement depuis le détachement de ce continent de l'Australie, il y a 30 millions d'années compte en moyenne 450 espèces d'arbres à l'hectare. Le niveau d'endémisme y est considérable. De nombreuses espèces de plantations utilisées dans toutes la zone tropicale de la planète en sont originaires notamment des *Acacia* et des *Eucalyptus*.

Déroulement de la mission

- 19 juin 2002 : Départ de Montpellier
- 21 juin 2002 : Arrivée à Nouméa (Nouvelle-Calédonie). Accueil et discussion avec Nicolas Barré et Jacques Tassin
- 22 juin 2002 : Mise au point définitive du programme de la mission et discussion scientifique avec Fabrice Colin. Visite du centre IRD de Nouméa.
- 24 au 26 juin 2002 : Déplacement sur le terrain avec Fabrice Colin, massif du Koniambo (installation à la base-vie de Falconbridge à Koné). Rencontre de Nicolas Perrier, Vincent Dumontet, Marc-Antoine Audet, David Massard. Visite des différents sites d'étude, récolte et échantillonnage de matériel végétal et fongique.
- 27 juin 2002 : Départ de Nouméa (Nouvelle-Calédonie), arrivée à Cairns (Australie). Rencontre de Paul Reddell et

- trajet jusqu'à Yungaburra. Récolte de matériel fongique.
- 28 et 29 juin 2002 : Visite du centre CSIRO d'Atherton
 Prospection dans les forêts de Mount Hypipamee, Longlands gap et Wongabel.
 Conditionnement des échantillons.
- 30 juin 2002 : Prospection dans les forêts de Lake Barrine, Mobo Creek Crater et Kauri Creek.
 Conditionnement des échantillons.
- 1 juillet 2002 : Départ de Yungaburra pour Daintree National Park.
 Prospection dans les forêts de Mount Louis.
- 2 juillet 2002 : Prospection dans les forêts de Noah Beach, Noah Creek et Oliver Creek.
- 3 juillet 2002 : Débriefing de fin de mission ; perspectives de collaborations.
 Prospection dans les forêts de Tinaroo Dam et Gillis Highway.
 Conditionnement final des échantillons.
 Retour à Cairns
- 4 juillet 2002 : Départ de Cairns pour Montpellier via HongKong et Paris.
- 5 juillet 2002 : Arrivée à Montpellier, fin de la mission.

Personnalités rencontrées.

Nicolas Barré, Directeur Scientifique, Institut Agronomique Calédonien, Port Laguerre, Nouvelle-Calédonie.

Jacques Tassin, Chercheur, Institut Agronomique Calédonien, Port Laguerre, Nouvelle-Calédonie.

Fabrice Colin, Directeur UR037, Institut de Recherche pour le Développement, Nouméa, Nouvelle-Calédonie.

Nicolas Perrier, Thésard Université de Nouvelle-Calédonie.

Marc-Antoine Audet, Directeur de l'exploration, Société Falconbridge, Koné, Nouvelle-Calédonie.

David Massard, ingénieur environnement, Société Falconbridge, Koné, Nouvelle-Calédonie.

Vincent Dumontet, botaniste CNRS, Nouméa, Nouvelle-Calédonie.

Paul Reddell, Directeur, laboratoire d'écologie des forêts tropicales humides, CSIRO, Atherton, Australie.

Sue Joyce, technicienne CSIRO, laboratoire d'écologie des forêts tropicales humides, CSIRO, Townsville, Australie.

Prélèvements du matériel biologique : plantes, racines, myconodules, sporophores et sols.

Au total, 123 échantillons ont été prélevés ; 68 en Nouvelle-Calédonie (K1 à K68) et 55 en Australie (Q1 à Q55). Les listes détaillées de ces échantillons sont fournies en annexe 1 et 2.

Des échantillons de 24 sporophores différents, potentiellement ectomycorhiziens ont été récoltés sur le massif du Koniambo. Une telle diversité était inattendue à cette époque de l'année. Les 44 autres échantillons récoltés en Nouvelle-Calédonie correspondent à des racines de 20 espèces, prélevées à des profondeurs variables de 0 à 3 m et à des feuilles de ces espèces.

Les 55 échantillons prélevés en Australie correspondent essentiellement à des racines myconodulées prélevées dans les horizons superficiels du sol et à des feuilles de ces arbres. Dans tous les cas, la connexion entre les racines myconodulées et l'arbre porteur de ces racines a été formellement établie. D'après leur morphologie, les myconodules peuvent être séparés en trois groupes : - les myconodules des Sapindaceae, les myconodules des Casuarinaceae et les myconodules des Araucariaceae et Podocarpaceae.

Recherche de financements pour le développement de collaborations

A l'issue de cette mission, 3 demandes de financements ont été déposées. Les textes complets de ces demandes sont fournis ci-après en annexe (annexes 3, 4 et 5).

Dans le cadre du prochain appel d'offre ORE (Observatoire Recherche Environnement) les différents partenaires souhaitent proposer un projet pour la Nouvelle-Calédonie permettant d'associer nos collègues du CSIRO à Atherton et de l'Université de Brisbane sur la thématique "restauration écologique des sites miniers".

Le partenariat avec l'UNC va se concrétiser effectivement avec les venues prochaines au LSTM du Dr Hamid Amir, Maître de Conférence à l'UNC (du 22 octobre au 12 décembre 2002) et de Nicolas Perrier, thésard de l'UNC (8 semaines début 2003).

L'IRD, l'UNC et l'IAC/CIRAD organisent à Nouméa, du 15 au 20 juillet 2003, un colloque international intitulé : "Préservation et restauration écologique en environnement tropical minier" (annexe 6). Le LSTM est directement impliqué dans l'organisation de cette manifestation.

Conclusions

- 1- Récolte de matériel : objectifs atteints. Des échantillons de racines, de mycorhizes, de sols et de feuilles ont été récoltés en Nouvelle-Calédonie (67 références) et en Australie (55 références). Les premières observations et analyses ont débuté au LSTM en juillet 2002.
- 2- Importance des mycorhizes dans le massif du Koniambo : les domaines de collaborations possibles ont bien été identifiés en concertation avec les partenaires néocalédoniens et australiens. Les bases scientifiques pour les futures demandes de financement sont parfaitement identifiées.
- 3- Recherche de financements et collaborations. Trois demandes de financements ont été faites. D'autres demandes seront déposées en 2003. Deux stages sont prévus au LSTM ; un pour Hamid Amir, Maître de Conférence à l'UNC et l'autre pour Nicolas Perrier, thésard de l'UNC.
- 4- Yves Prin participera, sur invitation, au colloque international "Préservation et restauration écologique en environnement tropical minier" du 15 au 20 juillet 2003 à Nouméa.

Annexe 1 : Liste des échantillons récoltés en Nouvelle-Calédonie.

Echantillons Koniambo Nelle Calédonie

N°	Date	Nature	Plante	Site	Profondeur	Horizon	Remarques
K1	24-juin	nd	Nothofagus/Codia	Prox. Tranchée 4	-	-	Groupeement Jaffré 8
K2	24-juin	Bolet	Idem	Idem	-	-	Idem
K3	24-juin	Lactaire	Idem	Idem	-	-	Groupeement Jaffré 12
K4	24-juin	Bolet	Idem	Idem	-	-	Idem
K5	24-juin	nd	Idem	Idem	-	-	Idem
K6	24-juin	nd	Idem	Idem	-	-	Idem
K7	24-juin	nd	Idem	Idem	-	-	Idem
K8	24-juin	Amanite	Idem	Idem	-	-	Idem
K9	24-juin	Scleroderme	Idem	Idem	-	-	Idem
K10	24-juin	nd	Idem	Idem	-	-	Idem
K11	24-juin	Amanitopsis	Idem	Idem	-	-	Idem
K12	24-juin	Sporophore jaune	Idem	Idem	-	-	Idem
K13	24-juin	Elaphomyces	Idem	Idem	-	-	Idem
K14	24-juin	Inocybe	Idem	Idem	-	-	Idem
K15	24-juin	Elaphomyces	Idem	Idem	-	-	Idem
K16	24-juin	Lactaire	Idem	Idem	-	-	Idem
K17	24-juin	Chanterelle	Idem	Idem	-	-	Lit rivière
K18	24-juin	Lactaroïdes	Idem	Idem	-	-	Lit rivière
K19	24-juin	racines	Litsea sp	Idem	-	-	
K20	24-juin	Paxillus		Idem	-	-	
K21	24-juin	Inocybe		Idem	-	-	
K22	24-juin	nd		Idem	-	-	

Echantillons Koniambo Nelle Calédonie

N°	Date	Nature	Plante	Site	Profondeur	Horizon	Remarques
K23	24-juin	Myconod. + racines	<i>Araucaria montana</i>	Prox. Tranchée 1	-	-	Groupeement Jaffré ?
K24	25-juin		<i>Acacia spirorbis</i>	Début rte d'accès	-	-	
K25	25-juin	Mycorhiz. + racines	<i>Acacia spirorbis</i>	Début rte d'accès	-	-	Pas de nodules, même arbre que K24
K26	25-juin		<i>Gymnostoma chamaecyparis</i>	Début rte d'accès	-	-	Pas de racines ni nodules
K27	25-juin		<i>Gymnostoma poissonianum</i>	Prox. Tranchée 3	-	-	
K28	25-juin	Racines	<i>Gymnostoma poissonianum</i>	Prox. Tranchée 3	-	-	Même arbre que K27
K29	25-juin		<i>Nothofagus sp</i>	Prox. Tranchée 4	-	-	
K30	25-juin	Ecto. + racines	<i>Tristanopsis guillainii</i>	Prox. Tranchée 4	-	-	Ecto (Myrtaceae)
K31	25-juin	Feuilles	<i>Tristanopsis guillainii</i>	Prox. Tranchée 4	-	-	
K32	25-juin	Ecto. + racines	<i>Tristanopsis callobuxus</i>	Prox. Tranchée 4	-	-	
K33	25-juin	Feuilles	<i>Tristanopsis callobuxus</i>	Prox. Tranchée 4	-	-	
K34	25-juin	Racines	<i>Maytenus fournieri</i>	Prox. Tranchée 4	-	-	Celastraceae
K35	25-juin	Feuilles	<i>Maytenus fournieri</i>	Prox. Tranchée 4	-	-	
K36	25-juin	Sporophore nd	<i>Nothofagus codonandra</i>		-	-	Lit rivière
K37	25-juin	Racines	<i>Nothofagus codonandra</i>		-	-	Pente au dessus rivière
K38	25-juin	Feuilles	<i>Nothofagus codonandra</i>		-	-	Pente au dessus rivière
K39	25-juin	Feuilles	<i>Carpolepis laurifolia</i>		-	-	Myrtaceae
K40	25-juin	Racines	<i>Carpolepis laurifolia</i>		-	-	Myrtaceae
K41	25-juin	Racine mycorhizée	<i>Montrouzieria sphaeroidea</i>	Prox. Tranchée 3	-	-	Clusiaceae; Plante à confirmer.
K42	25-juin	Feuilles	<i>Montrouzieria sphaeroidea</i>	Prox. Tranchée 3	-	-	Clusiaceae; Plante à confirmer.
K43	25-juin	Racines diverses	nd	Tranchée 3	1,2 à 1,5 m	Partie sup., Saprolithes gross.	Racines pour cytologie
K44	25-juin	Racines diverses	nd	Tranchée 3	0,8 m	Saprolithes fines	Racines pour cytologie

Echantillons Koniambo Nelle Calédonie

N°	Date	Nature	Plante	Site	Profondeur	Horizon	Remarques
K45	25-juin	Racines diverses	nd	Tranchée 3	0 à 10 cm	Top soil	
K46	25-juin	Racines	<i>Codia montana</i>	Tranchée 3	-	-	Ecto à confirmer
K47	25-juin	Feuilles	<i>Codia montana</i>	Tranchée 3	-	-	
K48	25-juin	Feuilles + racines	<i>Boronia koniamboensis</i>	Tranchée 2	-	-	Typique massif, Rutaceae
K49	25-juin	Racines	<i>Boronia koniamboensis</i>	Tranchée 2	-	Top soil	
K50	25-juin	Racines diverses	nd	Tranchée 2	1 m	-	Tête de saprolithes grossières
K51	25-juin	Sol + racines	nd	Tranchée 2	0,5 m	-	Saprolithes fines
K52	25-juin	Sol proche tranchée	nd	Tranchée 2	-	-	Saprolithes grossières
K53	25-juin	Feuilles	<i>Gymnostoma chamaecyparis</i>	Route d'approche	-	-	Route d'approche zone d'exploitation
K54	25-juin	Racines	<i>Gymnostoma chamaecyparis</i>	Route d'approche	-	-	Route d'approche zone d'exploitation
K55	26-juin	Sol + racines	nd	Tranchée 1	0 à 10 cm	Top soil	top soil avec max de racines et MO
K56	26-juin	Sol + racines	nd	Tranchée 1	15 à 30 cm	-	Ensemble nodulaire ferrugineux
K57	26-juin	Sol + racines	nd	Tranchée 1	30 à 300 cm et +	-	Ensemble supérieur limono-argileux très compact
K58	26-juin	Racines + myconod	<i>Dracophyllum ramosum</i>	Tranchée 1	-	-	Myconodes apparemment liés mais à confirmer
K59	26-juin	Feuilles	<i>Dracophyllum ramosum</i>	Tranchée 1	-	-	
K60	26-juin	Sol + racines	nd	Tranchée 1	1,2 à 1,5 m	Sol niveau 4 interface	Interface cuirasse latéritique et K57
K61	26-juin	Sol + racines	nd	Tranchée 1	1 m	Sol fracture cuirasse latérit.	
K62	26-juin	Racines + myconod	<i>Guioa bilosa</i>	Prox. Tranchée 1	-	-	Sapindaceae
K63	26-juin	Feuilles	<i>Guioa bilosa</i>	Prox. Tranchée 1	-	-	
K64	26-juin	Racines	<i>Phyllanthus spp</i>	Prox. Tranchée 4	-	-	
K65	26-juin	Feuilles	<i>Phyllanthus spp</i>	Prox. Tranchée 4	-	-	
K66	26-juin	Ecto + Pisolithus	Myrtaceae?	Prox. Tranchée 4	-	-	Tristianopsis spp/Codia

Echantillons Koniambo Nelle Calédonie

[illegible]

Annexe 2: Liste des échantillons récoltés en Australie.

Echantillons Nord Queensland 2002

N°	Date	Nature	Plante	Site	Lat.	Long.	Remarques
Q1	27-juin	Pisolithus albus?	<i>Eucalyptus, Allocasuarina</i>	Gillis Highway			Limite goudron de la route
Q2	28-juin	Roots + myconod	<i>Podocarpus sp</i>	Mt Hypipamee			
Q3	28-juin	Leaves	<i>Agathis atropururea</i>	Longland Gap			Rhyolite
Q4	28-juin	Roots + myconod	<i>Agathis atropururea</i>	Longland Gap			Connexion établie avec Q3
Q5	28-juin	Cambium	nd (Sapindaceae)	Longland Gap			Pas de feuilles
Q6	28-juin	Roots + myconod?	nd (Sapindaceae)	Longland Gap			Connexion établie avec Q5
Q7	28-juin	Leaves	nd (Sapindaceae)	Longland Gap			
Q8	28-juin	Roots + myconod?	nd (Sapindaceae)	Longland Gap			Connexion établie avec Q7
Q9	28-juin	Roots + myconod	<i>Guioa ?</i>	Longland Gap			pas de feuilles
Q10	28-juin	Full sapling	nd (Sapindaceae)	Longland Gap			
Q11	28-juin	Roots + soil	nd (Sapindaceae)	Longland Gap			Connexion établie avec Q12
Q12	28-juin	Leaves	nd (Sapindaceae)	Longland Gap			
Q13	28-juin	Roots	nd (Sapindaceae)	Longland Gap			Connexion établie avec Q14
Q14	28-juin	Leaves	nd (Sapindaceae)	Longland Gap			
Q15	28-juin	Roots	nd (Sapindaceae)	Longland Gap			Connexion établie avec Q16
Q16	28-juin	Leaves	nd (Sapindaceae)	Longland Gap			
Q17	28-juin	Roots	<i>Geoissis</i>	Longland Gap			Connexion établie avec Q18
Q18	28-juin	Leaves	<i>Geoissis</i>	Longland Gap			
Q19	28-juin	Roots	<i>Castanospora alphandii</i>	Longland Gap			Connexion établie avec Q18
Q20	28-juin	Leaves	<i>Castanospora alphandii</i>	Longland Gap			
Q21	28-juin	Full sapling	<i>Castanospora alphandii</i>	Longland Gap			Basalt (même site mais sol différent)
Q22	28-juin	Roots + myconod	<i>Castanospora alphandii</i>	Wongabel Forest			Connexion établie, pas de feuilles

Echantillons Nord Queensland 2002

N°	Date	Nature	Plante	Site	Latitude	Longitude	Remarques
Q23	30-juin	Leaves	<i>Agathis sp.</i>	Lake Barrine			
Q24	30-juin	Leaves + roots	<i>Podocarpus sp.</i>	Lake Barrine			
Q25	30-juin	Leaves	<i>Podocarpus sp.</i>	Lake Barrine			
Q26	30-juin	Leaves	<i>Podocarpus sp.</i>	Lake Barrine			
Q27	30-juin	Roots	<i>Agathis sp.</i>	Mobo Creek Crater			Gros arbre bord de route, pas de feuilles, pas de connexion
Q28	30-juin	Leaves + roots	<i>Agathis sp.</i>	Mobo Creek Crater			Young sapling proximity of the big tree, connexion établie
Q29	30-juin	Leaves + roots	nd (Sapindaceae)	Mobo Creek Crater			Connexion établie
Q30	30-juin	Leaves + roots	nd (Sapindaceae)	Mobo Creek Crater			Connexion établie
Q31	30-juin	Roots	<i>Pandanus sp.</i>	Mobo Creek Crater			In the creek, pas de feuilles
Q32	30-juin	Leaves + roots	<i>Agathis robusta</i>	Kauri Creek			Connexion établie
Q33	30-juin	Leaves + roots	<i>Araucaria cunninghamii</i>	Kauri Creek			Plantation de 15 ans environ, connexion établie
Q34	1-juil	Leaves + roots	<i>Prumnopitis sp.</i>	Mount Louis			Petit arbre, connexion établie
Q35	1-juil	Roots + soil	<i>Prumnopitis sp.</i>	Mount Louis			Grand arbre
Q36	1-juil	Roots	<i>Prumnopitis sp.</i>	Mount Louis			Grand arbre
Q37	1-juil	Leaves + roots	<i>Austrobayleyia scandinoa</i>	Mount Louis			Weather Station, a vine, the oldest (±) angiosperm
Q38	1-juil	Leaves + roots + soil	<i>Allocasuarina littoralis</i>	Bottom of Mount Louis			A young tree, connexion établie
Q39	2-juil	Sporoph. Telephora sp	<i>Casuarina equisetifolia</i>	Noah Beach			Vieux au moment de la récolte
Q40	2-juil	Leaves + roots	<i>Casuarina equisetifolia</i>	Noah Beach			
Q41	2-juil	Leaves + roots	nd (Flacourtiaceae)	Oliver Creek			
Q42	2-juil	Leaves + roots	nd (Caesalpiniaceae)	Oliver Creek			
Q43	2-juil	Leaves + roots	<i>Idiospermum sp.</i>	Oliver Creek			
Q44	2-juil	Leaves + roots	<i>Podocarpus sp.</i>	Noah Beach			

Annexe 3 : demande de financement pour 2003 auprès de l'Ambassade de France en Australie : "Relating floristic and symbiotic biodiversity to geological history in Australia (North Queensland) and New Caledonia".

Embassy of France in Australia Call for projects 2003

[Back to home] [Sample application] [Disconnect]

Relating floristic and symbiotic biodiversity to geological history in Australia (North Queensland) and New Caledonia. [PRINXX301]

[Applicants | Project | Questions for the evaluation of the application | Support requested | Budget details | Additional information | Before validation]

[Modify the application] [In AU\$ (Australian dollars)]

IMPORTANT

Please complete this form in English, to facilitate communication with our Australian partners. Please contact us before filling in a form in French.

* Marked fields are mandatory

PRELIMINARY

Have you already applied FOR THIS SAME PROJECT to the French Embassy or its " partners " in the previous years ? [no]

If yes, please check all relevant boxes in the calendar years In which you have applied (not the years of the expenses covered by the schemes)

2001	<input type="checkbox"/> French Embassy	<input type="checkbox"/> Partner	Outcome: [?]
2000	<input type="checkbox"/> French Embassy	<input type="checkbox"/> Partner	Outcome: [?]
1999	<input type="checkbox"/> French Embassy	<input type="checkbox"/> Partner	Outcome: [?]

List of " partners " :

- In Australia : Australian Academy of Science (Visits to Europe), CSIRO (Visits to France), DEST/DITR/AusIndustry (IRDTA, others), Rural R&D Corporations, other grants obtained through FAIR.
- In France : MAE (Lavoisier, Citere, others), Ministry of Research (Stays by Post-Docs or High level researchers, Cotutelle, others), CNRS (PRC, PICS), other grants obtained through FAIR.

A. APPLICANTS

A1. French applicant

Title *	Dr.
First name *	Bernard
Last name *	Dreyfus
Function	Researcher/Director
Email *	dreyfus@mpl.ird.fr
Phone *	33 467593882
Fax *	33 467593802
Complete address *	LSTM, TA10/J, UMR 1063 AGRO-M/CIRAD/INRA/IRD Campus International de Baillarguet, 34398 Montpellier Cedex 5 France

A2. Australian applicant

Title *	Dr.
First name *	Paul
Last name *	Reddell
Function	Researcher
Email *	Paul.Reddell@tfr.csiro.au
Phone *	61 7 4091 8800
Fax *	61 7 4091 8888
Complete address *	CSIRO Land and Water Tropical Research Forest Center CSIRO PO Box 780 Atherton QLD 4883 Australia

A3. Other French partners (with name, email and postal address)

Dr Fabrice Colin (Fabrice.Colin@noumea.ird.nc) and Dr Tanguy Jaffré (Tanguy.Jaffre@noumea.ird.nc), IRD, BP A5, 98848 Nouméa, Nouvelle Calédonie Dr Nicolas Barré (barré@iac.nc) and Jacques Tassin (tassin@iac.fr), IAC, BP 25, 98890 Païta, Nouvelle Calédonie Dr Hamid Amir (amir@univ-nc.nc) Univ. Nelle Calédonie, Nouméa, Nouvelle Calédonie

A4. Other Australian partners (with name, email and postal address)

Dr Paulo Vasconcelos (paulo@earthsciences.uq.edu.au)The University of Queensland, Department of Earth Sciences / Steele Building, Brisbane, Qld 4072 Australia
--

**A5. Summary list of all partner organisations
(Ex: ENSAT+ITV+INRA+UNSW+CSIRO L&W)**

LSTM+CSIRO+IRD+IAC+UNC+UNIVBrisbane

B. PROJECT

B1. Title In French*

Etude des relations entre la biodiversité floristique et symbiotique et le passé géologique du Nord Queensland (Australie) et de Nouvelle Calédonie

B2. Title In English*

Relating floristic and symbiotic biodiversity to geological history in Australia (North Queensland) and New Caledonia.

B3. Abstract of the project, outlining the objectives and methodology (less than 10 lines for a non-specialist reader)

70 My ago, New Caledonia (NC) became separated from Queensland (Qld). Since their separation, NC has been overflooded several times, the last time around 35 My ago. This implies a complete recolonization of a desertified land in 30-35 My. North Qld has not been subjected to the same history and had developed tropical rainforests with a high level of floristic and symbioses diversity. We propose to study the floristic diversity of 2 massifs (in NC and NQld) and try to relate this diversity to geological history. Molecular analyses will be performed on common plant taxons to determine their phylogenetic relationships. Plant symbioses will be studied as an additional marker of diversity.

B4. Disciplinary classification

To facilitate directing your application to the appropriate experts and committee.

Discipline / Sub-discipline* [Agriculture, Land & Water, Environment / Geology and mines]

Additional details (keywords)

Soil Microbiology

C. QUESTIONS FOR THE EVALUATION OF THE APPLICATION**C1. What is at stake and what are the benefits in this project for France, from a scientific point of view ?**

Phylogenetic relationships between Neocaledonian plant species (including species used for minesite restoration) and their Australian relatives will be clarified. Levels of endemism of some species could be more precisely identified. Geological and tectonic events may be confirmed (or not) by plant and symbionts diversities and phylogenies opening new avenues of research. Geologists, botanists and microbiologists will work together and with Australian researchers.

C2. What is at stake and what are the benefits in this project for Australia, from a scientific point of view ?

From a common ancestor, but with drastic differences in geological history, the evolution of the Australian and Neocaledonian flora will be compared, within a range of botanical families. Knowledge on diversification of islands flora in the Pacific area will be improved. Links between Australian and Neocaledonian researchers from several institutions and field of research will be reinforced, with possibilities of common publications.

C3. How important is this project for France, from social, environmental, industrial and/or economic points of view ?

In the framework of a major mining project in the Koniambo Massif, and with the risk of a loss of floristic diversity (some species being endemic to the massif), the knowledge of phylogenetic relationship between North Queensland and Koniambo flora facilitates the preservation of these species and the ecological restoration of the Massif.

C4. How important is this project for Australia, from social, environmental, industrial and/or economic points of view ?

New Caledonia is a land of high potential for nickel mining activities which is generating large area of degraded land and mine wastes. Australia could bring its own experience in mine rehabilitation and benefit from the approach developed in New Caledonia on rehabilitation trials with these highly toxic minewastes.

C5. How highly do you assess the quality and the resources of the French team(s) or Individual(s) involved?

In New Caledonia, French teams have facilities of access to the field. They are equipped with all lab facilities for geochemical studies. They have a strong experience with geochemistry and botany. In Montpellier, the LSTM lab has all facilities and equipments for microbiological and molecular studies. LSTM team has a strong experience with tropical soil microbiology including nitrogen fixation and mycorrhizae.

C6. How highly do you assess the quality and the resources of the Australian team(s) or individual(s) involved?

CSIRO Atherton has permanent access to and an excellent knowledge of the tropical rainforests in North Queensland. It has all competences and herbarium facilities for botanical determination, and root system examination. In the University of Brisbane, the team has performant lab facilities and equipments for geochemistry complementary to the New-Caledonia lab. It has an excellent knowledge of the geopedology of North Queensland.

**C7. For this project, is there an alternative to this French-Australian collaboration?
(What other countries could France and Australia work with on this subject ? Why should France work more effectively with Australia ?
Why should Australia work more effectively with France? And why not other research teams in France or Australia?)**

The project being on geological and floristic relationships between Australia and New Caledonia we cannot see any alternative to this collaboration.

C8. The main objectives of the French Embassy support are to:

- provide seed money, for no more than 3 years, to help teams put a project together, then to seek other larger grants to support it,
 - provide additional money to a project that is already funded, to help young researchers (incl. PhD students) to get international experience,
 - provide additional money to a project that is already funded, for visits which have a high benefit /cost ratio.
- Explain how well your project fits these objectives.

The idea of the project was born from a mission between LSTM, IRD/IAC Nouméa First and LSTM/CSIRO teams in the framework of the preceding French Embassy project on mycorrhization. A memorandum of understanding exists between IRD Nouméa and the Univ. of Brisbane. All these teams feel they could start a very promising study on the present subject, all the competences being complementary. We felt that the French Embassy call for projects could be an excellent opportunity to start the study who should open a number of research avenues and require complementary and bigger fundings in the next years.

C9. Does this project involve actions in the Pacific with French partners (whether or not based in the Pacific) ? How important is this project to Pacific development?

It is mainly a Pacific area project, concerning plant species with high level of endemism, and at least for New Caledonia with direct implications on environmental questions in the framework of a huge mining project on the Koniambo massif.

C10. Please provide any additional information to support your request.

Please see the project development in F2

D. SUPPORT REQUESTED

ESSENTIAL : If you apply simultaneously to AAS, CNRS or CSIRO for the same project, please ask for the **same** support (when eligible). Then the French Embassy and the other funding bodies will then decide if and how they will share the expenses. Do not try to anticipate how any grant may be shared among the funding bodies (More details at the end of this form).

D1. Visits

Total number of visits to France and to Australia for which a [5] support is requested

D2. Please complete the form carefully for each visit

Eligibility:

- for visits to France eligible for the AAS scheme, flights and nights from January 2003 to July 2004
- all other visits, flights and nights in 2003 only.

Visit reference 000000503 / PRINXX301 / 2003

recipient Dr. Bernard Dreyfus Dreyfus@mpl.ird.fr LSTM

travelling from [France (continental)][Montpellier]

to [Australia][Townsville]

for a stay of 10 nights from [Avr][2003] to [?][2003]

€	our max support	estimated costs	your request	minimum requested
Plane	1320	1320	1320	1320
Stay	1200	1200	1200	1200
Other small costs	case by case	0	0	0

Explanations

Please explain (if relevant): detail of other small costs, why your requests are below our maximum support (self-funding or co-funding, reduced costs, ...) and any comments

Results Total requested amount 2520 € Including minimum 2520 €

Visit reference 000000510 / PRINXX301 / 2003

recipient Dr. Paul Reddell Paul.Reddell@tfr.csiro.au CSIRO

travelling from [Australia][Townsville]

to [New Caledonia][New Caledonia]

for a stay of 7 nights from [Nov][2003] to [Nov][2003]

€	our max support	estimated costs	your request	minimum requested
Plane	800	800	800	800
Stay	840	840	840	840
Other small costs	case by case	0	0	0

Explanations

Please explain (if relevant): detail of other small costs, why your requests are below our maximum support (self-funding or co-funding, reduced costs, ...) and any comments

Results Total requested amount 1640 € Including minimum 1640 €

Visit reference 000000511 / PRINXX301 / 2003

recipient Dr. Tanguy Jaffré Tanguy.Jaffre@noumea.ird.nc IRD

travelling from [New Caledonia][New Caledonia]

to [Australia][Townsville]

for a stay of 8 nights from [Avr][2003] to [Avr][2003]

€	our max support	estimated costs	your request	minimum requested
Plane	800	800	800	800
Stay	960	960	960	960
Other small costs	case by case	0	0	0

Explanations

Please explain (if relevant): detail of other small costs, why your requests are below our maximum support (self-funding or co-funding, reduced costs, ...) and any comments

Results Total requested amount 1760 € Including minimum 1760 €

Visit reference 000000512 / PRINXX301 / 2003

recipient Dr. Paulo Vasconcelos Paulo@earthsciences.uq.edu.au Univ. Brisbane

travelling from [Australia][Brisbane]

to [New Caledonia][New Caledonia]

for a stay of 7 nights from [Oct][2003] to [Oct][2003]

€	our max support	estimated costs	your request	minimum requested
Plane	800	800	800	800
Stay	840	840	840	840
Other small costs	case by case	0	0	0

Explanations

Please explain (if relevant): detail of other small costs, why your requests are below our maximum support (self-funding or co-funding, reduced costs, ...) and any comments

Results Total requested amount 1640 € Including minimum 1640 €

Visit reference 000000534 / PRINXX301 / 2003

recipient Dr. Fabrice Colin Email IRD

travelling from [New Caledonia][Brisbane]

to [Australia][Townsville]

for a stay of 7 nights from [Jun][2003] to [?][2003]

€	our max support	estimated costs	your request	minimum requested
Plane	800	800	800	800
Stay	840	840	840	840
Other small costs	case by case	0	0	0

Explanations

Please explain (if relevant): detail of other small costs, why your requests are below our maximum support (self-funding or co-funding, reduced costs, ...) and any comments

Results Total requested amount 1640 € Including minimum 1640 €

D3. Is there any visit in which 2 or more people travel together ? If yes, please give details :

Dr T. Jaffré and B. Dreyfus will be in Australia in the same time and in the same place but one is coming from New Caledonia and the other from Montpellier. This will allow to maximize the efficiency of the field trip in North Queensland, and reduce the vehicle mileage costs.

D4. Outcome

- | | |
|--|--------|
| a. Total grant requested | 9200 € |
| b. Minimum grant requested to be effective | 9200 € |

Hint: last year, the higher-ranked applicants got up to the maximum requested and the successful lower-ranked applicants got the minimum requested; some did not get anything because the minimum was too high, considering their ranking and the available resources.

- c. What would be the effect of a refusal? This would give very few chances to start the collaborations between all partners, and prepare a bigger project eventually including a private (mining) company

E. BUDGET DETAILS

Present the global budget of the project (per year if over several years, specifying whether fiscal or calendar years).

IMPORTANT

- DO NOT include the salaries of permanent staff working on the project.
- Some information may not be known : give the best available data.
- Indicate the costs and expenses of the entire project (not only the part for which you ask for support)
- Indicate clearly the source of funding, especially if the funding has gone through an evaluation and/or a competitive process. (If the funding is requested but not granted, indicate ' requested ').
- Indicate clearly what you self-fund, especially other visits to France and Australia you have not presented in part D

Additional costs : 10450 euros

Field trip in North Queensland : vehicle mileage, accomodation, perdiem for australian teams:

- Visit B. Dreyfus + T. Jaffré in CSIRO ATHERTON : 7 nights on the field : about 1050 euros
- Visit F. Colin in Univ Brisbane : 6 nights on the field : about 900 euros

Field trip in New Caledonia (travel and stays at Koniambo massif for French teams) vehicle mileage, accomodation, perdiem for French teams:

- Visit Paulo Vasconcelos : 5 nights on site : about 750 euros
- Visit Paul Reddell : 5 nights on site : about 750 euros

Laboratory analyses :

- Chemical and mineralogical analyses : 2500 euros
- Histology and microscopy : about 500 euros
- Molecular analyses : DNA extraction, purification, PCR and sequencing + analyses : 4000 euros

In the framework of the Koniambo Massif studies in New Caledonia, a research project has been deposited to the "Fonds de Coopération Economique, Sociale et Culturelle pour le Pacifique" in 2002. The project should be evaluated in the next few months.

The other costs will have to be self-funded or funded through other source still to be identified.

Total cost (additional + requested) : 19650 euros

F. ADDITIONAL INFORMATION

F1. Contribution to the community

- a. Has any of the members of the French-Australian team contributed to BestOZ ? [no]
- b. Has any of the members of the French-Australian team contributed to the FEAST-France research network ? [no]
- c. If yes to a or b, please give details:

F2. Please provide any additional scientific information you feel relevant and any other comment or information.

Relating floristic and symbiotic biodiversity to geological history in Australia (North Queensland) and New Caledonia.

It is now well established that New Caledonia (NC) and Australia were both part of the Gondwana with direct terrestrial links, about 70 My ago (beginning of the opening of the Tasman sea, separating the Lord Howe and New Caledonia-Norfolk ridges from Australia). New Caledonia became separated from Queensland during migration of Australia from the Gondwana supercontinent to its present day setting. Both countries are now distant of about 3000 km, but since their separation they have known quite different geological histories.

New Caledonia has been overflooded several times, the last time around 35 My ago. In fact, when the New Caledonian continental ridge approached the subduction zone during the Middle Eocene, before being overthrust by the Paya basaltic nappe then the ultramafic nappe (Upper Eocene to Oligocene), flysh type of sediments were deposited over New Caledonia. It is then probable that most of the New Caledonia-Norfolk ridge was overflooded at that period.

In the absence of proximate emerged land, such an history does not make possible the survival of any biological terrestrial species and implies a complete recolonization of a desertified land since 30-35 My years. However, the relative isolation of NC, the general direction of winds in the area, the very low seed resistance of several NC species to salt water as well as the limited seed dispersability by birds do not allow to explain how, during this period, NC has been able to develop a rich flora (compared with other islands in the Pacific area) with a high level of endemism (more than 70% of all angiosperm species). Moreover this flora has developed a large range of symbioses, from nitrogen fixation (legumes and actinorhizal plant) to endo, ecto orchids and ericoid mycorrhization. The installation, from null, of such diverse symbioses involving many plant and microorganisms species in a relatively short period should have left visible traces in the genetic diversity of plant and their microsymbionts.

North Queensland has not been subjected to the same history and had developed tropical rainforests with extremely high level of floristic diversity, with their range of microbiological symbiotic associates.

This study proposes, in the framework of two well-defined massifs (one in NC and one in NQld), to study the floristic diversity of several botanical families occurring in both massifs and including Myrtaceae, Casuarinaceae, Araucariaceae, and Fabaceae and try to relate this relative diversity to geological history. Molecular analyses (rbcl and chloroplastic intergenic spacers) will be performed on genera and species shared by the two massifs to determine their phylogenetic relationship versus their geographical origin. Symbiotic association will be estimated within each plant species within the botanical families as an additional marker of diversity. It is expected that if NC has been completely over flooded 30My ago, this major event of bottleneck and recolonization in evolution should be reflected in the diversity and phylogenies of its flora and in those of the associated symbionts compared with diversity and phylogeny in the once linked North Qld.

In the Northwest of New Caledonia, the Koniambo Massif is 20km long and 10km wide, culminating at 950m. It is almost exclusively composed of ultramafic rocks, dunites and harzburgite, geologically isolated among sedimentary and basaltic formations from the surrounding lowlands. Annual pluviometry ranges from 1000 mm to 3000 mm. Mean Ni-contents varie from 0.1% to 5 % in both Si-rich to Fe-rich supergene ores, scattered in a 30 meter thick weathering mantle. The top soil consists in a goethitic and kaolinite matrix which may contain Fe-rich nodules and a few residual iron crust pebbles. Biodiversity of the vegetation is specific of the area and accounts for the " hot spots " wordly known sites.

In North Queensland, the Green Valley area consist of nickel-rich laterites. The main geological formations are serpentinites, included in dunites and harzburgite. This area contains also other nickeliferous lateritic formations closed to Rockhampton. At the present time, these areas are not exploited. However, the Anaconda Group has a joint venture project, deposited since 1995.

This project involves :

- CSIRO Land and Water staff at the Tropical Forest Research Centre in Atherton, Qld, Australia (Dr Paul Reddell, Ms Sue Joyce).
- University of Queensland, Department of Earth Sciences / Steele Building, Brisbane, Qld : P. Vasconcelos
- IRD/IAC/UNC/FalconBridge New Caledonia (F. Colin; B. Robineau ; Nicolas. Perrier).
- Laboratoire des Symbioses Tropicales et Méditerranéennes (a common CIRAD/INRA/IRD/Agro-M laboratory) in Montpellier, France (Drs Bernard Dreyfus, Marc Ducousso, Gilles Bena and Yves Prin)

The key phases of the research are:

1. Field trips, floristic inventories and chemical and mineralogical study of materials in natural soil-plant ecosystems in North Queensland and New Caledonia Massifs.
- 2- Histological and cytological studies of root systems, determination of the symbiotic status (MD and YP : Montpellier)
- 3- Molecular characterization (PCR and sequencing) of plant (rbcL genes) and phylogenetic relationships (BD, GB, MD and YP : Montpellier)

G. BEFORE VALIDATION

BY SUBMITTING YOUR APPLICATION YOU ARE AWARE OF AND AGREE TO THE FOLLOWING:

Information on this form is collected in order to make recommendations to the French Minister of foreign affairs on the allocation of financial assistance under the yearly budget program of the French Embassy in Australia. The information collected may be passed to assessors for the purposes of obtaining a peer review assessment of the application. It may also be passed to other funding bodies (incl. the Department of Education, Science and Training, the Department of Industry, Tourism and Resources, the Australian Academy of Science, the Australian Academy of the Social Sciences, the Centre National de la Recherche Scientifique, Commonwealth Scientific and Research Organisation, Rural Research and Development Corporations), the FAIR secretariat and other public organisations (incl. universities, research bodies) judged appropriate by us for possible funding. In other instances, information on this form can be disclosed without your consent where authorised or required by law.

a. If you have any comments on the above, please give them here:

(You may express in this field special confidential requests. If you do so we will contact you, then we keep the right to decide whether or not accept your application with jointly agreed confidentiality restrictions)

ELIGIBILITY

[!] This symbol means a positive answer is required ("yes") for the application to be submitted.

For the other questions, any answer is required (change the "?" default answer).

G1. The research network

- a. [!] Has the French applicant (A1) registered as a Member of FEAST ? [yes]
- b. [!] Has the Australian applicant (A2) registered as a Member of FEAST ? [yes]

G2. Letters of confirmation

Letters of confirmation of the application (including approval of conditions) from the HEAD of each team (A1 and A2) are required (head of department, laboratory...) and must be sent by post or fax to the French Embassy:

- a. [!] Has the letter of the French applicant (A1) been sent? [yes]
- b. [!] Has the letter of the Australian applicant (A2) been sent? [yes]

G3. Coordination with other funding sources

- a. Does your request include at least:
- A visit to France which is eligible for the AAS/Scientific visits to Europe scheme?
If yes, a **simultaneous application to the AAS is REQUIRED** for this visit to be considered eligible by the French Embassy
[no]
 - A visit to Australia by a CNRS researcher or a visit to a CNRS laboratory ?
If yes, a simultaneous application to CNRS (if not already done) is **strongly suggested**
[no]
 - A visit to France by a CSIRO researcher or a visit to a CSIRO laboratory ?
[yes]
- b. FAIR (French Australian Industrial Research program)
Can your project have industrial or commercial output in the next 3 years?
[yes]
Can you get a private company (preferably a small firm) to join as a partner?:
[yes, later]
- c. Summary
Applications made to partners:
- | | | |
|-----------|------|---------------------|
| [] AAS | Ref: | [to be confirmed] |
| [] CNRS | Ref: | [to be confirmed] |
| [] CSIRO | Ref: | [to be confirmed] |
- Transmission for possible funding and/or expertise [completed by the Embassy]
- | | |
|---|-------|
| [] RR&DC | [?] |
| [] FAIR secretariat | [?] |
| [] Australian Academy of Social Sciences | [?] |
| [] Australian Academy of the Humanities | [?] |
| [] Other | [?] |

<http://www.ambafrance-au.org/science/aap/>
© Embassy of France In Australia

Annexe 4 : demande de financement pour 2003 auprès de l'Ambassade de France en Australie : "Identification of biodiversity and geodiversity gradients for mine rehabilitation on lateritic soils".

Embassy of France in Australia Call for projects 2003

[[Back to home](#)] [[Sample application](#)] [[Disconnect](#)]

Identification of biodiversity and geodiversity gradients for mine rehabilitation on lateritic soils [TASSIN234]

[[Applicants](#)] [[Project](#)] [[Questions for the evaluation of the application](#)] [[Support requested](#)] [[Budget details](#)] [[Additional information](#)] [[Before validation](#)]

[[Modify the application](#)] [[In AU\\$ \(Australian dollars\)](#)]

IMPORTANT

Please complete this form in English, to facilitate communication with our Australian partners. Please contact us before filling in a form in French.

* Marked fields are mandatory

PRELIMINARY

Have you already applied FOR THIS SAME PROJECT to the French Embassy or its " partners " in the previous years ? [no]

If yes, please check all relevant boxes in the calendar years in which you have applied (not the years of the expenses covered by the schemes)

2001	<input type="checkbox"/> French Embassy	<input type="checkbox"/> Partner	Outcome: [?]
2000	<input type="checkbox"/> French Embassy	<input type="checkbox"/> Partner	Outcome: [?]
1999	<input type="checkbox"/> French Embassy	<input type="checkbox"/> Partner	Outcome: [?]

List of " partners " :

- In Australia : Australian Academy of Science (Visits to Europe), CSIRO (Visits to France), DEST/DITR/AusIndustry (IRDTA, others), Rural R&D Corporations, other grants obtained through FAIR.
- In France : MAE (Lavoisier, Citere, others), Ministry of Research (Stays by Post-Docs or High level researchers, Cotutelle, others), CNRS (PRC, PICS), other grants obtained through FAIR.

A. APPLICANTS

A1. French applicant

Title *	Dr.
First name *	Jacques
Last name *	Tassin
Function	Director of Centre
Email *	tassin@iac.nc
Phone *	687 26 10 00
Fax *	687 26 43 26
Complete address *	Centre JF Cherrier Institut Agronomique Calédonien IRD+UNC BP 10001 98805 Nouméa New Caledonia France

A2. Australian applicant

Title *	Pr.
First name *	David
Last name *	Jasper
Function	Director, Centre for Land Rehabilitation
Email *	David.Jasper@uwa.edu.au
Phone *	61 8 9380 2635
Fax *	61 8 9380 1050
Complete address *	Centre for Land Rehabilitation University of Western Australia 35 Stirling Highway Crawley WA 6009 Australia

A3. Other French partners (with name, email and postal address)

Dr Fabrice Colin - Email : fabrice.colin@noumea.ird.nc - IRD Institut de Recherche pour le Développement - Centre de Nouméa - BP A5 - 98848 Nouméa cédex - Nouvelle-Calédonie
Mr Nicolas Perrier - Email : nicolas.perrier@noumea.ird.nc - IRD Institut de Recherche pour le Développement - Centre de Nouméa - BP A5 - 98848 Nouméa cédex - Nouvelle-Calédonie
Dr Hamid Amir - Email : amir@univ-nc.nc - UNC Université de Nouvelle-Calédonie - BP 4477 - 98847 Nouméa cédex - Nouvelle-Calédonie

A4. Other Australian partners (with name, email and postal address)

Prof. Bob Gilkes - Email : bob.gilkes@uwa.edu.au - Centre for Land Rehabilitation - University of Western Australia - 35 Stirling Highway - CRAWLEY, WA, 6009 - Australia

**A5. Summary list of all partner organisations
(Ex: ENSAT+ITV+INRA+UNSW+CSIRO L&W)**

IAC+IRD+UNC+UWA

B. PROJECT

B1. Title in French*

Identification de gradients de biodiversité et de géodiversité pour la réhabilitation de sites miniers sur sols latéritiques

B2. Title in English*

Identification of biodiversity and geodiversity gradients for mine rehabilitation on lateritic soils

B3. Abstract of the project, outlining the objectives and methodology (less than 10 lines for a non-specialist reader)

Land reclamation of mining sites involving retention of biodiversity is a major issue for both Australia and New Caledonia, which possess an original flora with a high level of richness and endemism. Yet, a sufficient knowledge of relationships between biological diversity and geological diversity is still lacking to allow efficient and long-lasting ecological restoration. In this project conducted in New Caledonia, we propose to study the links between plant diversity (and their edaphic symbiosis) and the dynamics of soils, along ecological gradients corresponding to a continuous variation of stresses or perturbations affecting both biological and soil functions.

B4. Disciplinary classification

To facilitate directing your application to the appropriate experts and committee.

Discipline / Sub-discipline* [Agriculture, Land & Water, Environment / Forestry]

Additional details (keywords)

Biodiversity, mining environment, ecological restoration

C. QUESTIONS FOR THE EVALUATION OF THE APPLICATION

C1. What is at stake and what are the benefits in this project for France, from a scientific point of view ?

The scientific task of this project is the identification and explanation of both gradients of biodiversity (flora and mycorrhizas) and geodiversity on lateritic soils of Pacific areas, in order to give a scientific validation to new approaches concerning the utilization and assessment of the native flora for reclamation programs of mining sites. Results are expected to be rapidly applied on orientation of revegetation programs of mining sites in New Caledonia and Australia.

C2. What is at stake and what are the benefits in this project for Australia, from a scientific point of view ?

The same stake applies to Australia, which also needs a good visualization of biological and geological biodiversity and functioning aspects of this diversity along gradients of stresses or perturbations. New Caledonia, with high levels of heavy metals in lateritic soils and high level of endemism in local flora is a good model to study such gradients. French scientists will bring additional expertise to Australian research in this field.

C3. How important is this project for France, from social, environmental, industrial and/or economic points of view ?

Restoration of landscapes and biodiversity belongs to the main social and ethic expectations of local human communities concerned with land degradation (erosion, impoverishment of landscapes and biodiversity) following mine exploitation in New Caledonia. Private mining societies are now obliged to achieve land reclamation programs but need more information from scientific research. This project is expected to allow a better utilisation of biodiversity, according to geologic diversity, for more economic efficiency and more sustainability. Applications are expected for the two main mining sites of Koniambo and Goro in New Caledonia.

C4. How important is this project for Australia, from social, environmental, industrial and/or economic points of view ?

For Australia, this project is contributing to the enhancement of knowledge elements favoring a more complete restoration of biodiversity in land reclamation programs. Consequences of this project concern mainly environmental aspects closely allied with the economy of the mining industry. Increasingly, issues related to disturbance of rare flora are arising in the mining industry. Greater understanding of the soil and geological environment in which they naturally occur will be valuable for their relocation and restoration.

C5. How highly do you assess the quality and the resources of the French team(s) or individual(s) involved?

The french team includes members of research institutes of New Caledonia which are the most relevant to this project and are known for their first scientific order papers on plant/soil system studies in tropical countries.

C6. How highly do you assess the quality and the resources of the Australian team(s) or individual(s) involved?

The Australian members of the project are two professors, long experienced in land reclamation on mining sites. They have specific experience in soil science and biology of beneficial soil micro-organisms - both of which are central themes in this proposal.

**C7. For this project, is there an alternative to this French-Australian collaboration?
(What other countries could France and Australia work with on this subject ? Why should France work more effectively with Australia ?
Why should Australia work more effectively with France? And why not other research teams in France or Australia?)**

There is a high similarity between biodiversity and geologic situations (lateritic and heavy metallic soils) in France and Australia. Furthermore, Australia is considered as long-experienced and advanced in land reclamation of mining sites, and New Caledonia is characterised by its original and endemic flora. No other countries should provide such opportunities to conduct this project. Moreover, New Caledonia (IRD, UNC and IAC) has developed a good knowledge of biodiversity in primary sclerophyllous forests (designed as "maquis"). Several scientific collaborations (exchange of scientists, co-publications of results, participation in scientific committees) have been made in the few past years between UWA and, respectively, UNC, IRD and IAC. These links should be strengthened.

C8. The main objectives of the French Embassy support are to:

- provide seed money, for no more than 3 years, to help teams put a project together, then to seek other larger grants to support it,
 - provide additional money to a project that is already funded, to help young researchers (incl. PhD students) to get international experience,
 - provide additional money to a project that is already funded, for visits which have a high benefit /cost ratio.
- Explain how well your project fits these objectives.

The project fits the two first objectives. The main one is to set up a program of research on restoration of biodiversity on lateritic tropical soils after mining, according to biodiversity and geodiversity gradients. This is also the opportunity for N. Perrier, a PhD student, to have links with the main Australian institute working on the same subject.

C9. Does this project involve actions in the Pacific with French partners (whether or not based in the Pacific) ? How important is this project to Pacific development?

The project is mainly oriented to applications in Pacific countries, including New Caledonia. IAC, IRD and UNC are involved in mine site reclamation in New Caledonia.

C10. Please provide any additional information to support your request.

There have been already strong exchanges among the members of the project :
 - Bob Gilkes is a member of the scientific evaluating committee of IAC,
 - Hamid Amir already had a training course in the Centre for Land Rehabilitation, with Prof. D. Jasper
 - Fabrice Colin and Bob Gilkes are scientific collaborators since 10 years on the behavior of metals in lateritic terrains. (Granted by ARC in 1994 for a postdoctoral fellowship study)

D. SUPPORT REQUESTED

ESSENTIAL : If you apply simultaneously to AAS, CNRS or CSIRO for the same project, please ask for the same support (when eligible). Then the French Embassy and the other funding bodies will then decide if and how they will share the expenses. Do not try to anticipate how any grant may be shared among the funding bodies (More details at the end of this form).

D1. Visits

Total number of visits to France and to Australia for which a [5] support is requested

D2. Please complete the form carefully for each visit

Eligibility:

- for visits to France eligible for the AAS scheme, flights and nights from January 2003 to July 2004
- all other visits, flights and nights in 2003 only.

Visit reference 000000365 / TASSIN234 / 2003

recipient Dr. Hamid Amir Amir@univ-nc.nc Organisation

travelling from [New Caledonia] [nearest location]

to [Australia] [Perth]

for a stay of 10 nights from [Sep] [2003] to [Sep] [2003]

€	our max support	estimated costs	your request	minimum requested
Plane	800	800	800	800
Stay	1200	1200	1200	1200
Other small costs	case by case	0	0	0

Explanations

Please explain (if relevant): detail of other small costs, why your requests are below our maximum support (self-funding or co-funding, reduced costs, ...) and any comments

Results

Total requested amount 2000 € Including minimum 2000 €

Visit reference 000000366 / TASSIN234 / 2003

recipient Pr. David Jasper Djasper@cyllene.uwa.edu.au UWA

travelling from [Australia][Perth]

to [New Caledonia][nearest location]

for a stay of 10 nights from [Avr][2003] to [Avr][2003]

€	our max support	estimated costs	your request	minimum requested
Plane	800	800	800	800
Stay	1200	1200	1200	1200
Other small costs	case by case	0	0	0

Explanations

Please explain (if relevant): detail of other small costs, why your requests are below our maximum support (self-funding or co-funding, reduced costs, ...) and any comments

Results

Total requested amount 2000 € Including minimum 2000 €

Visit reference 000000367 / TASSIN234 / 2003

recipient Pr. Bob Gilkes Bob.gilkes@uwa.edu.au UWA

travelling from [Australia][Perth]

to [New Caledonia][nearest location]

for a stay of 10 nights from [Avr][2003] to [Avr][2003]

€	our max support	estimated costs	your request	minimum requested
Plane	800	800	800	800
Stay	1200	1200	1200	1200
Other small costs	case by case	0	0	0

Explanations

Please explain (if relevant): detail of other small costs, why your requests are below our maximum support (self-funding or co-funding, reduced costs, ...) and any comments

Results

Total requested amount 2000 € Including minimum 2000 €

Visit reference 000000396 / TASSIN234 / 2003

recipient Dr. Jacques Tassin Tassin@iac.nc IAC

travelling from [New Caledonia][nearest location]

to [Australia][Perth]

for a stay of 10 nights from [Mar][2003] to [Mar][2003]

€	our max support	estimated costs	your request	minimum requested
Plane	800	800	800	800
Stay	1200	1200	1200	1200
Other small costs	case by case	0	0	0

Explanations

Please explain (if relevant): detail of other small costs, why your requests are below our maximum support (self-funding or co-funding, reduced costs, ...) and any comments

Results

Total requested amount 2000 € Including minimum 2000 €

Visit reference 000000400 / TASSIN234 / 2003

recipient Mr. Nicolas Perrier Nicolas.perrier@noumea.ird.nc IRD

travelling from [New Caledonia][nearest location]

to [Australia][Perth]

for a stay of 10 nights from [Mar][2003] to [Mar][2003]

€	our max support	estimated costs	your request	minimum requested
Plane	800	800	800	800
Stay	1200	1200	1200	1200
Other small costs	case by case	0	0	0

Explanations

Please explain (if relevant): detail of other small costs, why your requests are below our maximum support (self-funding or co-funding, reduced costs, ...) and any comments

Results

Total requested amount 2000 € Including minimum 2000 €

D3. Is there any visit in which 2 or more people travel together ? If yes, please give details :

As far as possible, the four New Caledonian members will travel together. The two Australian members are also expected to travel together.

D4. Outcome

a. Total grant requested

10000 €

b. Minimum grant requested to be effective

10000 €

Hint: last year, the higher-ranked applicants got up to the maximum requested and the successful lower-ranked applicants got the minimum requested; some did not get anything because the minimum was too high, considering their ranking and the available resources.

c. What would be the effect of a refusal?

No other possibilities to conduct the joint project.

E. BUDGET DETAILS

Present the global budget of the project (per year if over several years, specifying whether fiscal or calendar years).

IMPORTANT

- DO NOT include the salaries of permanent staff working on the project.
- Some information may not be known : give the best available data.
- Indicate the costs and expenses of the entire project (not only the part for which you ask for support)
- Indicate clearly the source of funding, especially if the funding has gone through an evaluation and/or a competitive process. (If the funding is requested but not granted, indicate ' requested ').
- Indicate clearly what you self-fund, especially other visits to France and Australia you have not presented in part D

Trainees in New Caledonia : 2500 euros (acquired)
 UWA vehicles : 500 euros (acquired)
 IRD-IAC-UNC véhicules : 1000 euros (acquired)
 Operating costs :
 - IAC greenhouse and nursery trials : 2000 euros (acquired)
 - IRD lab charges : 2000 euros (acquired)
 - UWA lab charges : 1500 euros (acquired)
 Total institutionnal funding 2003 : 9500 euros
 Total embassy requested 2003 : 10000 euros
 Total cost 2003 : 19500 euros

F. ADDITIONAL INFORMATION

F1. Contribution to the community

- a. Has any of the members of the French-Australian team contributed to BestOZ ? [no]
- b. Has any of the members of the French-Australian team contributed to the FEAST-France research network ? [no]
- c. If yes to a or b, please give details:

F2. Please provide any additional scientific information you feel relevant and any other comment or information.

G. BEFORE VALIDATION

BY SUMITTING YOUR APPLICATION YOU ARE AWARE OF AND AGREE TO THE FOLLOWING:

Information on this form is collected in order to make recommendations to the French Minister of foreign affairs on the allocation of financial assistance under the yearly budget program of the French Embassy in Australia. The information collected may be passed to assessors for the purposes of obtaining a peer review assessment of the application. It may also be passed to other funding bodies (incl. the Department of Education, Science and Training, the Department of Industry, Tourism and Resources, the Australian Academy of Science, the Australian Academy of the Social Sciences, the Centre National de la Recherche Scientifique, Commonwealth Scientific and Research Organisation, Rural Research and Development Corporations), the FAIR secretariat and other public organisations (incl. universities, research bodies) judged appropriate by us for possible funding. In other instances, information on this form can be disclosed without your consent where authorised or required by law.

- a. If you have any comments on the above, please give them here:

(You may express in this field special confidential requests. If you do so we will contact you, then we keep the right to decide whether or not accept your application with jointly agreed confidentiality restrictions)

ELIGIBILITY

[!] This symbol means a positive answer is required ("yes") for the application to be submitted.
For the other questions, any answer is required (change the "?" default answer).

G1. The research network

- a. [!] Has the French applicant (A1) registered as a Member of FEAST ? [yes]
- b. [!] Has the Australian applicant (A2) registered as a Member of FEAST ? [yes]

G2. Letters of confirmation

Letters of confirmation of the application (including approval of conditions) from the HEAD of each team (A1 and A2) are required (head of department, laboratory...) and must be sent by post or fax to the French Embassy:

- a. ☐ Has the letter of the French applicant (A1) been sent? **[yes]**
- b. ☐ Has the letter of the Australian applicant (A2) been sent? **[yes]**
- G3. Coordination with other funding sources**
- a. Does your request include at least:
- A visit to France which is eligible for the AAS/Scientific visits to Europe scheme?
If yes, a **simultaneous application to the AAS is REQUIRED** for this visit to be considered eligible by the French Embassy
[no]
 - A visit to Australia by a CNRS researcher or a visit to a CNRS laboratory ?
If yes, a simultaneous application to CNRS (if not already done) is **strongly suggested**
[no]
 - A visit to France by a CSIRO researcher or a visit to a CSIRO laboratory ?
[non]
- b. FAIR (French Australian Industrial Research program)
Can your project have industrial or commercial output in the next 3 years?
[no]
Can you get a private company (preferably a small firm) to join as a partner?:
[yes, later]
- c. Summary
Applications made to partners:
- | | | |
|--------------------------------|------|----------------------------|
| <input type="checkbox"/> AAS | Ref: | [to be confirmed] |
| <input type="checkbox"/> CNRS | Ref: | [to be confirmed] |
| <input type="checkbox"/> CSIRO | Ref: | [to be confirmed] |
- Transmission for possible funding and/or expertise [completed by the Embassy]
- | | |
|--|--------------|
| <input type="checkbox"/> RR&DC | [?] |
| <input type="checkbox"/> FAIR secretariat | [?] |
| <input type="checkbox"/> Australian Academy of Social Sciences | [?] |
| <input type="checkbox"/> Australian Academy of the Humanities | [?] |
| <input type="checkbox"/> Other | [?] |

<http://www.ambafrance-au.org/science/aap/>
© Embassy of France in Australia

Annexe 5 : demande de financement pour 2003-2004 auprès du Fonds de coopération économique, sociale et culturelle pour le Pacifique : "Bio et géodiversité des sols latéritiques miniers en environnement tropical : application à la restauration écologique"

FONDS DE COOPERATION ECONOMIQUE, SOCIALE ET CULTURELLE POUR LE PACIFIQUE 2003-2004

Bio et géodiversité des sols latéritiques miniers en environnement tropical : application à la restauration écologique

Résumé :

Au sein de la ceinture tropicale pacifique, les diverses communautés, dont une partie des ressources économiques et des éléments du paysage peuvent se trouver irrémédiablement altérées par l'exploitation minière, attendent une gestion rationnelle de la ressource minérale et une restauration écologique des sites et du paysage après exploitation. Il est donc primordial, sur la base d'une étude exhaustive de la diversité des sols et de leurs fonctionnements bio-géochimique, d'identifier les espèces végétales les plus adaptées à la revégétalisation de ces environnements enrichis en métaux lourds. À l'interface sol-plante, plusieurs travaux ont montré la présence d'une microflore souvent spécifique dont le rôle dans l'adaptation de la plante hôte reste à découvrir. En Nouvelle-Calédonie, des études récentes ont montré la présence, dans des peuplements naturels, de champignons ecto- et endo-mycorhiziens diversifiés. Ce projet vise à étudier, en collaboration avec l'Université australienne de Perth, dans le cadre d'un massif bien défini (le massif du Koniambo, Province Nord), la biodiversité des plantes et de leurs partenaires fongique en fonction de la dynamique de la pédogenèse et de la spéciation du nickel et des métaux accompagnant. On s'attachera ainsi à montrer le rôle joué par chaque composant vivant dans l'exploration des horizons de surface bio perturbés du sol incluant la canopée, ainsi que dans les cycles bio-géochimiques de ces métaux. Cette étude sera menée sur un écosystème de référence sur sol naturel développé sur roche mère péridotitique. Ces travaux permettront de mettre en évidence le rôle de la végétation endémique et de la microflore fongique associée sur sol latéritique minier dans les itinéraires de restauration écologique des sites miniers, ces sols miniers représentant largement les sols d'Australie, d'Indonésie, de Papouasie et de Nouvelle-Calédonie.

1-Justification du projet de recherche

La présence d'éléments métalliques en traces (ETM) à des concentrations anormalement élevées dans les sols tropicaux de la région Pacifique sont le résultat de processus naturels de pédogenèse (développement des sols). De nombreux gisements latéritiques associés à divers types de roches mères anciennes sont connus en Australie, en Papouasie-Nouvelle-Guinée, en Indonésie et en Nouvelle-Calédonie. Du fait de la présence de métaux à des teneurs importantes et de caractéristiques de sols particulières, ces milieux ont donné naissance à des écosystèmes originaux, généralement caractérisés par une biodiversité importante.

Depuis les années 70, des travaux de restauration écologique sont conduits sur sols latéritiques tropicaux en relation avec les sociétés minières et les collectivités des pays concernés. Les essais de revégétalisation se sont essentiellement appuyés sur les travaux de botanique et d'écologie végétale menés depuis de nombreuses années. Ils se sont traduits par des succès divers,

témoignant à l'évidence de la nécessité d'une meilleure connaissance du fonctionnement de ces sols à forte contrainte et de la nécessité de mises au point méthodologiques.

La Nouvelle-Calédonie est un cas particulièrement représentatif tant du fait de l'extension des zones métallifères nickélifères, que de l'importance de sa flore, une des plus diversifiées de la planète. Plus de 3250 espèces de plantes à fleurs, dont 74,5% sont endémiques, sont recensées sur ce Territoire de 18000 km²

Les écosystèmes développés sur les péridotites occupent 5500 km², ce qui représente environ un tiers de la surface de la Grande-Terre. La production du nickel (Ni) est, de loin, la première ressource économique du Territoire, bien qu'une diversification soit recherchée dans d'autres secteurs d'activité (agriculture, aquaculture, tourisme...).

Outre le fait, prioritaire, que la revégétalisation a pour but de remettre en état les surfaces dégradées par les activités minières afin de les protéger vis-à-vis de l'érosion, elle doit également avoir comme objectif le maintien de la biodiversité végétale. En effet, la conservation des espèces et des gènes ne passe pas simplement par la mise en réserve d'aires protégées. Elle doit être considérée dans le cadre, plus global, des écosystèmes influencés à divers degrés par les activités humaines. Il est dès lors important d'évaluer la capacité de ces systèmes fortement anthropisés à conserver les espèces naturelles.

Pour cela, il est nécessaire d'identifier les paramètres qui permettent d'assurer le maintien d'un grand nombre d'espèces endémiques. **La diversité pédologique influence la biodiversité, particulièrement celle de la végétation et des organismes associés et réciproquement ceux-ci entraînent une modification des cycles élémentaires au sein des sols.** La validation qualitative et quantitative de cette hypothèse passe par l'analyse de la diversité le long d'un gradient de stress ou de perturbation. Le stress peut provenir des conditions du sol, de sa fertilité chimique, de la disponibilité des éléments nutritifs (azote, phosphore, etc.) mais surtout, dans ces milieux riches en métaux, de la présence d'éléments toxiques disponibles à des degrés variables pour les plantes et les organismes associés.

L'association entre champignons mycorhiziens et leurs plantes hôtes a un effet protecteur vis-à-vis de différents stress édaphiques. Sur sols marginaux, ces champignons symbiotiques ont un rôle essentiel dans l'apport à la plante de différents éléments nutritifs. De plus, les champignons mycorhiziens sont capables de réduire l'absorption et le transfert à leur hôte de métaux, jouant ainsi un rôle clé dans la protection et la croissance de certains arbres en présence de concentrations élevées de métaux.

Notre projet consiste donc globalement à étudier la **biodiversité et les cycles biogéochimiques du nickel et des métaux accompagnant dans un écosystème latéritique de Nouvelle-Calédonie associant sol/plantes/organismes vivants dans un milieu naturel avant anthropisation (mines) et d'en tirer des applications relatives à la préservation de la biodiversité et aux processus de revégétalisation post-exploitation minière applicable aux pays de la ceinture tropicale Pacifique.**

2-Plan de recherche détaillé :

Objectif général :

Caractériser les espèces végétales endémiques et leurs partenaires mycorhiziens et établir les relations avec la diversité fonctionnelle des sols (biodisponibilité des métaux en trace), afin de mieux favoriser la préservation et la restauration écologique des environnements miniers.

Proposer des modifications des modes de gestion actuels des processus de revégétalisation.

Résultats attendus :

- Richesse floristique et mycologique du Massif du Koniambo
- Corrélation diversité - fonctionnement biologique des sols et revégétalisation
- Comportement des partenaires symbiotiques plante et champignons vis-à-vis du nickel et des métaux. Quelles sont les stratégies utilisées vis-à-vis de la toxicité de ces éléments : accumulations chez la plante, chez le champignon, rôle de l'interface mycorhizienne, différences de comportement entre symbioses endo et ectomycorhiziennes, spécificités taxonomiques de ces adaptations chez les partenaires fongiques, exploration des différentes zones du sol par les racines et les hyphes mycorhiziens.
- Caractérisation d'une chronoséquence d'établissement d'un couvert végétal à partir de différentes espèces
- Favoriser l'implantation et la croissance des espèces plantées sur les sites à restaurer.

Aspects innovants :

L'approche multidisciplinaire du fonctionnement bio-géochimique de systèmes sol/plantes/organismes est une méthode très peu appliquée à ce jour, alors que l'influence réciproque biota/genèse des sols est capitale et contrôle en grande partie les processus de l'altération et de l'érosion des sols.

Peu de travaux ont concerné des situations combinant à la fois un endémisme végétal fort et une teneur en métaux aussi élevée que les sols ultramafiques de Nouvelle-Calédonie.

Le recentrage sur un seul massif bien identifié (Koniambo) et l'approche de type écologique sur un écosystème défini devraient permettre d'affiner les études précédentes de biodiversité floristique et fongique, et de déterminer leur spécificité par rapport aux sols ultramafiques.

On devrait ainsi mieux cerner l'importance du phénomène encore peu exploré qu'est la myco-nodulation. Le comportement vis-à-vis du nickel et de certains métaux des 2 partenaires symbiotiques ainsi que le rôle des structures symbiotiques (mycorhizes, myconodules, manteau fongique) dans ce comportement devraient être mieux compris.

3-Programme de travail :

Les travaux seront menés principalement à l'échelle d'un bassin versant dans un écosystème naturel, contenant un gradient forêt (axe de vallée) groupement à *Araucaria* (plateau latéritique), et des séquences pédologiques au sein de cet écosystème considéré comme représentatif de la biodiversité du massif étudié.

➤ *Sélection et caractérisation des milieux d'études*

• *La couverture végétale et les interfaces sols/plantes*

L'étude de la couverture végétale portera plus particulièrement sur la végétation naturelle (herbacée et ligneuse). La diversité spécifique sera analysée et la structure de la végétation sera caractérisée tant horizontalement (coefficient d'abondance-dominance-recouvrement de type Braun-Blanquet...) que verticalement (regroupement des individus en herbacés, sous-ligneux, ligneux arbustifs et arborescents...). Le statut symbiotique des différentes espèces identifiées dans l'écosystème sera étudié : endomycorhizien, ectomycorhizien, actinorhizien, légumineuse fixatrice d'azote.

Au niveau des fosses, les zones géo-pédologiques explorées par les plantes et les champignons associés seront identifiées. Pour cela, on récoltera sur la paroi de la fosse les racines présentes à différentes profondeurs et on réalisera l'analyse moléculaire conjointe sur le même fragment racinaire de l'ADN de la plante (identification de la plante par rapport à un ADN extrait des parties aériennes) et de l'ADN du champignon associé, au sein du même extrait d'ADN total ainsi que l'activité biologique des différents symbiotes.

Pour les associations ectomycorhiziennes, les séquences racinaires seront comparées à celles des plantes et sporophores obtenus et présents en surface (traçage moléculaire). Les échantillons de plante et de sporophore seront analysés afin de déterminer leurs teneurs en nickel en divers métaux (ICP MS, MEB, METHR, EXAF).

Pour les associations endomycorhiziennes, on recherchera la présence, sur les systèmes racinaires, de myconodules. Ces structures spécialisées (mais non exclusives) de l'endomycorhization ont été découvertes récemment chez plusieurs espèces végétales endémiques de Nouvelle-Calédonie.

• *La couverture pédologique*

Les études consisteront à décrire l'organisation des systèmes pédologiques au sein de l'écosystème. Cette description repose en premier lieu sur les caractères morphologiques du sol, accessibles par sondages à la tarière (texture, couleur, consistance) et par l'ouverture de fosses (structure, porosité, enracinement). Elle sera complétée par des analyses physiques, chimiques et minéralogiques à partir d'un plan d'échantillonnage qui se réfère à l'organisation morphologique du sol.

➤ *Fonctionnement bio géochimique des écosystèmes*

Des analyses minéralogiques détaillées telles que l'analyses de spectres de diffraction des rayons X, des observations au Microscope Electronique à Transmission (MET) couplées à l'analyse élémentaire des particules obtenues en spectrométrie de dispersion d'énergie des rayons X (EDXS), la spéciation minéralogique du nickel par spectrométrie infra rouge, seront menées afin de caractériser les phases minérales porteuses de métaux. Ces observations seront couplées à des extractions chimiques sélectives, séquentielles ou non, visant à caractériser la disponibilité des ETM et leur association avec diverses phases minérales.

La quantification des éléments métalliques dans la solution du sol, interface entre le sol et la plante, seront déterminées, afin d'évaluer l'impact toxicologique et les potentialités de transfert des métaux des sols vers les eaux de surface et les eaux souterraines. La distinction des formes organiques et inorganiques des métaux ainsi que la quantification des diverses formes minérales

présentes sera réalisée à l'aide de diverses techniques (dosage du carbone dissous, séparation par des résines échangeuses d'ions...) et par l'utilisation de modèles géochimiques de spéciation (Minql+...).

Au niveau des fosses, des échantillons de sols, récoltés à diverses profondeurs et différents horizons, ainsi qu'au niveau des zones d'altération de la roche-mère, seront utilisés pour révéler la présence et la diversité de champignons endo et ecto-mycorhiziens, et caractériser l'activité biologique des symbiotes pour définir leur rôle dans la libération des éléments.

Au plan appliqué, cette étude apportera des informations nécessaires à la définition de protocoles détaillés pour la restauration des sites dégradés et l'utilisation des partenaires microbiens des plantes utilisées. Ces travaux permettront de sélectionner les souches les plus adaptées aux sols miniers et contribueront ainsi à une meilleure réhabilitation des anciens sites miniers en Nouvelle-Calédonie par l'utilisation d'espèces végétales autochtones

4-Méthodes :

Méthodes d'écologie végétale (inventaires floristiques, herbiers), de mycologie (inventaire, description, conservation, herbiers, piégeages...), d'histologie/microscopie (microtomie, coloration mycorhizes), de biologie moléculaire (PCR, séquençage, analyse de séquences...) de biochimie (analyses des teneurs en métaux).

Méthodes d'étude des sols :

- Réalisation de fosses d'observation pédologique et racinaires
- Prélèvement d'échantillons
- Micromorphologie, chimie analytique (ICP), extraction sélective, observation par microscope photonique et électronique à balayage et transmission et spectroscopie infrarouge.

5-Outils et protocoles :

- ICP, MEB, METHR, Microsonde électronique, spectromètres.
- Thermocycleurs, séquenceurs, microtomes, microscopes et loupes binoculaires, logiciels spécialisés : numérisation, analyse d'image, analyses de séquences, analyses phylogéniques.

Protocoles

- Sélection d'un écosystème représentatif au sein du massif du Koniambo.
- Inventaires pédologiques et floristiques au sein des groupes végétaux de l'écosystème, choix d'espèces végétales clés.
- Récoltes périodiques de sporophores, de racines mycorhizées et d'échantillons des plantes hôtes associées (supposées ou confirmées).

Analyse de la biodiversité :

- Histologie : mise en évidence de l'endo et ecto mycorhization selon Philips and Hayman (1970), coupes au vibratome.

Biologie moléculaire :

- Matériel végétal, mycorhizes et sporophores: extraction d'ADN, PCR et séquençage sur ADN chloroplastique, analyse de séquences, mise en évidence d'activité biologique.
- Biochimie : Analyse des teneurs en Ni et divers métaux des sporophores et plantes.

- Piégeages mycorhizes dans différents horizons de sols : essences locales en fonction de la disponibilité des graines.
- Caractérisation des phytolites du sol et des plantes selon la méthode développée par Kelly, 1980.

6-Equipe scientifique

Notre projet sera réalisé au travers de collaborations pluridisciplinaires en France métropolitaine, en Nouvelle-Calédonie et en Australie, s'appuyant ainsi sur des compétences reconnues nationalement et internationalement.

Organisme gestionnaire des crédits : IRD (Institut de Recherche pour le Développement)
213, rue La Fayette
F-75480 Paris Cedex 10 France
et BP A5 98848 Nouméa, Nouvelle-Calédonie

Coordination : COLIN Fabrice HDR (DR1 IRD)
IRD Nouméa
BP A5 98848 Nouméa
Tél : 00 687 260769

Proposants :

- UMR113INRA/ENSAM/CIRAD/IRD (Montpellier)
Resp. B. Dreyfus e-mail : Bernard.Dreyfus@mpl.ird.fr
Y. Prin e-mail : Yves.prin@mpl.ird.fr
(microbiologie)
- Laboratoire de Botanique et d'Ecologie végétale Appliquée (IRD Nouméa)
J. Tanguy e-mail : tanguy.jaffre@noumea.ird.nc
(botanique)
- Institut Agronomique néo-Calédonien (Nouméa)
Dir : T. Menesson e-mail: t.mennesson@iac.nc
Dir. Scient : N. Barre e-mail: barre@iac.nc
J. Tassin e-mail: tassins@iac.nc
(biologie végétale)
- LBPVA (UNC, Nouméa)
Resp. R. Pineau e-mail : pineau@univ-nc.nc
H. Amir e-mail : amir@univ-nc.nc
(biologie végétale)
- FALCONBRIDGE /SMSP (Nouméa)
Resp. Environnement M. Boucher e-mail :mboucher@falconbridge.nc

- UR037 (IRD Nouméa)
 Resp F. Colin
 N. Perrier Doctorant UNC
 (bio géochimie)

e-mail : fabrice.colin@noumea.ird.nc
 e-mail : nicolas.perrier@noumea.ird.nc

- Laboratoire « Plant nutrition », University Western Australia (UWA) at Perth
 R.J. Gilkes
 D. Jasper
 (sciences du sol)

e-mail : rgilkes@ice.agric.uwa.edu.au
 e-mail : david.jasper@uwa.edu.au

7-Principaux travaux relatifs à la thématique des proposants

- Amir H. et Pineau R., 1998. Influence of plants and cropping on microbiological characteristics of some New Caledonian ultramafic soils. *Australian Journal of Soil Research* 36, 457-471.
- Amir H. et Pineau R., 1998. Effects of metals on the germination and growth of fungal isolates from New Caledonian ultramafic soils. *Soil Biology and Biochemistry* 30 (14), 2043-2054.
- Gauthier D., Jaffré T. et Prin Y., 2000a. Abondance of Frankia from Gymnostoma spp. in the rhizosphere of Alphonsonia neocaledonica a non-nodulate Rhamnaceae endemic to New Caledonia. *European Journal of soil Biology*, 2000, 36 (3-4), 169-175.
- Brundett M.C., Jasper D.A. et Ashwath N., 1999. Glomalean mycorrhizal fungi from tropical Australia. I. Comparison of the effectiveness and specificity of different isolation procedures. *Mycorrhiza* 8, 305-314.
- Colin F., Nahon D., Trescases J.J. et Melfi A., 1991. Lateritic weathering of pyroxenites from Niquelandia, Goias, Brazil: the supergene behavior of nickel. *Economic Geology*, 85, 112-125.
- Jaffré T., Brooks R. R., Lee J. et Reeves R.D. 1996. Sebertia acuminata a hyperaccumulator of nickel from New Caledonia. *Science* 193, 579-580.
- Meunier J.D. , Colin F. et Alarcon C., 1999. Biogenic silica storage in soils. *Geology*, 27 (9), 835-838.
- Singh, B. et Gilkes, R.J. (1996). Nature and properties of iron rich glauconites and mottles from some south-west Australia. *Geoderma* 71, 95-120.

8-Cout global du projet sur deux ans :

1.1 – Missions :	
missions de terrain (sélection des sites, suivi d'expérimentations)	8 000
mission d'échange scientifique avec l'Australie	12 000
1.2. – Fonctionnement	
Analyses minéralogiques et biogéochimiques : DRX, MET/MEB + EDXS..	25 000
Analyses chimiques (disponibilité, extractions séquentielles) :	20 000
Analyses microbiologiques et physiologiques	15 000

TOTAL	100000 Euros dont 40000 acquis par IRD
--------------	---

BUDGET DEMANDE : 60000 EUROS

A noter également que l'allocation de recherche du Doctorant Nicolas Perrier est acquise pour un montant de 22000 euros/ans non comptabilisée dans le budget.

**Annexe 6 : annonce du colloque international : "Préservation
et restauration écologique en environnement tropical minier"**

Colloque international

Co-organisé par
IRD

Institut de Recherche pour le Développement
UNC

Université de la Nouvelle-Calédonie

IAC/CIRAD

Institut Agronomique néo Calédonien /
Centre de Coopération Internationale en Recherche
Agronomique pour le Développement

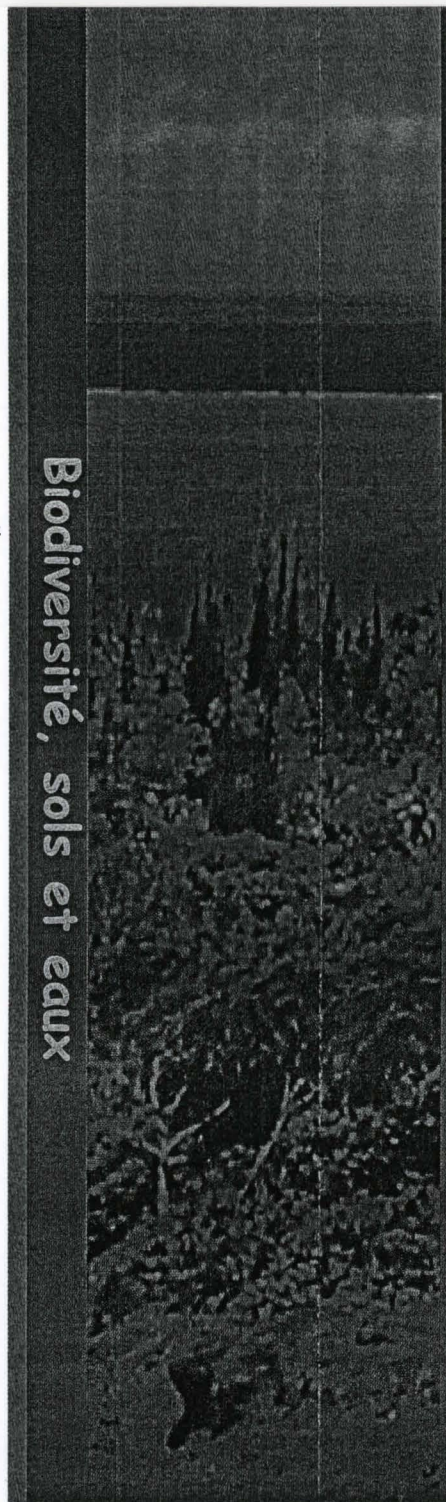
Préservation et restauration écologique en environnement tropical minier

15 - 20 Juillet 2003

Centre IRD de Nouméa
Nouvelle-Calédonie

Sous l'égide du
Délégué du Gouvernement et
Haut Commissaire de la République
en Nouvelle-Calédonie,
du Président du Gouvernement
de la Nouvelle-Calédonie
et des Présidents
des Assemblées de Provinces
de Nouvelle-Calédonie

Biodiversité, sols et eaux



L'économie et le développement des pays de la ceinture tropicale reposent fortement sur l'exploitation des ressources minérales, métaux nobles, fer, manganèse, cuivre et nickel. Ces dernières années, et particulièrement depuis la conférence de Rio, les problèmes de restauration écologique en perspective d'un développement économique solidaire se sont imposés à l'ensemble des communautés impliquées.

Le développement récent des processus hydrométallurgiques en complément de la pyrométallurgie appelle la prise en compte de nouveaux paramètres dans la gestion de l'environnement minier. La Nouvelle-Calédonie, dont la biodiversité est mondialement reconnue, est en effet particulièrement sensible à la préservation et à la restauration de ses écosystèmes en accompagnement de l'activité minière.

Le colloque international a comme objectif de faire le point sur les connaissances scientifiques en cours dans le domaine de la préservation et de la restauration des sites miniers de la zone tropicale et de proposer des perspectives de développement de la recherche et des applications minières.

Programme

- Biodiversité des milieux métallifères
- Bio-géochimie des sols riches en métaux
- Eau et environnement minier
- Techniques de restauration minière
 - exemples de restauration écologique
 - gestion durable de l'espace minier

Comité d'organisation

Présidente : Janine Décamp (Présidente du Syndicat des Industries de la Mine).

Vice-présidents : Paul de Deckker (Président UNC) et Paul Néaoutyine (Président de la Province Nord et de l'IAC), un Représentant de la Province Sud.

Membres : Services de l'État en Nouvelle-Calédonie, Communauté du Pacifique (CPS), Sénat Coutumier, Service des Mines et de l'Énergie.

Secrétaire : Christian Colin (Représentant IRD pour le Pacifique).

Comité scientifique

Présidents : Bernard Dreyfus (IRD) et René Pineau (UNC).

Secrétaires : Fabrice Colin (IRD), Hamir Amid (UNC), Nicolas Barré (IAC/CIRAD).

Membres : Jacques Tassin (IAC/CIRAD), Tanguy Jaffré (IRD), Louis Charles Cordfir (Direction des Ressources Naturelles de la Province Sud) ; Jacques Beaujeu (Direction du Développement Rural de la Province Sud), Représentants de la Province du Nord et de la Province des Iles Loyauté.

Contact : e-mail : sec.conf2003@noumea.ird.nc

Déroulement

Le colloque international est organisé en quatre sessions d'une demi-journée chacune.

Chaque session comporte :

- une communication orale de synthèse ;
- des communications orales invitées ;
- une présentation d'affiches thématiques.

Un atelier de formation d'une demi-journée clôturera le colloque.



Serianthes
Photo IRD

Expression d'intérêt

Colloque

Préservation et restauration écologique en environnement tropical minier

Biodiversité, sols et eaux

**15-20 Juillet 2003 Nouméa,
Nouvelle-Calédonie**

Si vous souhaitez recevoir la seconde annonce avec les détails du colloque, merci de compléter le formulaire ci-dessous et de le renvoyer avant le 15 octobre 2002 à l'adresse suivante :

Colloque

Préservation et restauration écologique en environnement tropical minier

Centre IRD de Nouméa

BP A5, 98 848 Nouméa cedex, Nouvelle Calédonie

La deuxième circulaire sera envoyée début novembre 2002.

Nom : _____

Prénom : _____

Adresse : _____

Pays : _____

Téléphone : _____

Fax : _____

Email : _____

- Je souhaite recevoir la seconde circulaire
- Je prévois de participer au colloque
- Je prévois de présenter une affiche
- Je serai accompagné(e) par _____ personnes
- Titre provisoire de la présentation : _____

Les collègues suivants sont également intéressés par le colloque et souhaiteraient recevoir la seconde circulaire. _____